

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-267546

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl.

F27B 15/09

(21)Application number : 09-075617

(71)Applicant : KAWASAKI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 27.03.1997

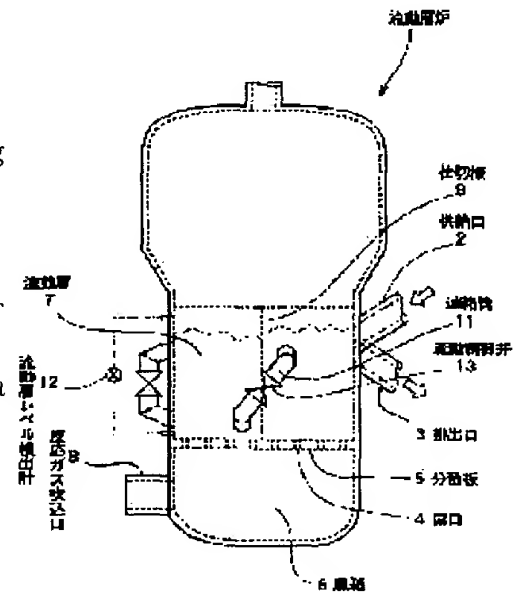
(72)Inventor : NOMOTO HIROKI
SHIMIZU MASAKI
TSUTSUMI KAZUO
KAZARI MASAhide

(54) FLUIDIZED BED COMMUNICATION TUBE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control the flow of a raw material moving between partitions easily without causing back mixing by subdividing a fluidized bed into a plurality of partitions by means of a partitioner and interconnecting the partitions through a communication tube provided with a flow control valve.

SOLUTION: A fluidized bed 7 is subdivided into four partitions 10a, 10b, 10c and 10d by means of a partitioner 9. Adjacent partitions are coupled through a communication tube 11. A raw material supplied through a supply port 2 into a fluidized bed furnace 1 is transferred from the first partition 10a through the communication tube 11 to the partition 10b while being reduced and carbonized with high temperature high pressure hydrogen and methane gases being delivered from a wind box 6 through a diffuser 5. Flow rate of fine iron oxide being transferred through the communication tube 11 can be controlled by regulating the opening of a flow control valve 13 depending on the level of the fluidized bed 7 detected by a fluidized bed level detector 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3157479

[Date of registration] 09.02.2001

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-267546

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.⁵

F 2 7 B 15/09

識別記号

F I

F 2 7 B 15/09

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-75617

(22) 出願日 平成9年(1997)3月27日

(71) 出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72) 発明者 野本 博樹

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(72) 発明者 清水 雅樹

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(74) 代理人 弁理士 角田 嘉宏 (外3名)

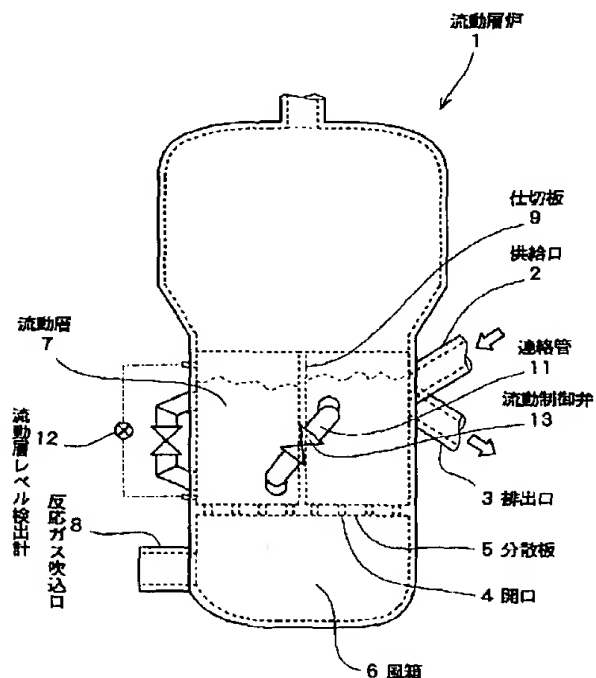
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流動層連絡管

(57) 【要約】

【課題】 バックミキシングを生じさせずに、分割室間の流動層高差が適正な大きさであって、分割室間を移動する原料の流量制御が容易である流動層連絡管を提供すること。

【解決手段】 側面の供給口2から吹き込まれた原料を下部の風箱6から分散板5を介して吹き込んだ反応ガスにより浮遊流動させつつ反応を行って側面の排出口3から成品を排出する。流動層7を仕切板9によって複数の分割室に分割し、流量制御弁13を有する連絡管11によって隣接する分割室間を接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 炉側面から吹き込まれた原料を下部から吹き込んだ反応ガスにより浮遊流動させつつ反応を行って炉側面から成品を排出する流動層炉を縦方向に設けた仕切板によって複数の分割室に分割し、流量制御弁を有する連絡管によって少なくとも2個の隣接する分割室間を接続したことを特徴とする流動層連絡管。

【請求項2】 流量制御弁を有する連絡管によって隣接しない分割室間を接続したことを特徴とする請求項1記載の流動層連絡管。

【請求項3】 管内の滞留物排除のための掃除口を連絡管に設けたことを特徴とする請求項1または2記載の流動層連絡管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は流動状態にある粉粒体を処理する流動層炉の連絡管に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】多孔板を持つ容器に粉粒体を投入し、気体を多孔板を通して流入させ、この気体の流速を増して、気体の速度に対応した粉粒体に作用する上向きの力と粉粒体の重力を釣り合った状態にさせると、粉粒体はいわゆる流動状態を呈する。この流動層内では粉粒体は上昇する気流によって活発な運動を行っており、層全体の温度をほとんど一定に保つことができると共に、その制御も容易であることから、流動層炉は様々な工業分野において広く利用されている。例えば、近年、製鉄、製鋼用原料として注目されているアイアンカーバイドを製造するために流動層による製造プロセスが使用されており、鉄鉱石を粉体にして流動層炉に充填し、還元ガス（水素ガス）と炭化ガス（例えばメタンガスなど）の混合ガスと所定温度で反応させることで、鉄鉱石内の鉄酸化物を還元および炭化させてアイアンカーバイドが製造されている。

【0003】この種の技術として、特開平1-176003号公報には、図9に示すように、「原料投入口21と排出口22を有する流動層炉23の内部を流動化板24で上下に仕切り、流動化板24の下方にガス吹込室25を設け、流動化板24の上方の流動化室26を仕切板27によって複数の分割室（26a～26e）、仕切板27と流動化板24の間には間隙（連絡孔）を設け、この連絡孔を経て流動層炉23に投入された原料が投入口21から排出口22に向かって流動状態で流れることを特徴とする流動層粉体処理装置」が記載されている。

【0004】しかし、図9に示す流動層炉では、分割室から分割室への移動は仕切板27下部の連絡孔により行う方式であるため、隣接する分割室の圧力バランスによってはバックミキシング（下流側の分割室から上流側の分割室への逆戻り現象）が生じることがあり、流動層を分割することによる効果が減殺されてしまう。そこで、

バックミキシングを生じにくくするために連絡孔を小さくすると、分割室間の流動層高差が大きくなり過ぎて次のような欠点を生じる。すなわち、分割室間の通過ガス流量のアンバランスを生じるので、反応効率が悪くなり、炉の生産性が低下することがある。また、供給するガスの圧力は最も大きい流動層高に対応しなければならいので、ガスの圧力を上げるためにコンプレッサーの消費電力が増加する。また、図9に示す方法では、連絡孔を流れる原料の流量を制御することができない。

【0005】そして、図9に示す方法は、隣接する分割室の間の移動のみにしか適用できない。

【0006】さらに、連絡孔に原料の大塊が詰まるか、原料粉が付着するなどの不都合が生じた場合に適切な対応措置をとることができない。

【0007】本発明は従来の技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、バックミキシングを生じさせずに、分割室間の流動層高差が適正な大きさであって、分割室間を移動する原料の流量制御が容易である流動層連絡管を提供することにある。また、離れた（隣接していない）分割室間の移動が可能である流動層連絡管を提供することにある。さらに、分割室間を移動する原料によって閉塞されにくい構造の流動層連絡管を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、流動層炉を仕切板にて複数の分割室に分割し、流量制御弁を有する連絡管によって分割室間を接続することにより、バックミキシングを生じさせずに、分割室間の流動層高差を適正な大きさとし、分割室間を移動する原料の流量制御を容易に行うことができる。

【0009】

【発明の実施の形態】すなわち、本発明の特徴は、炉側面から吹き込まれた原料を下部から吹き込んだ反応ガスにより浮遊流動させつつ反応を行って炉側面から成品を排出する流動層炉を縦方向に設けた仕切板によって複数の分割室に分割し、流量制御弁を有する連絡管によって少なくとも2個の隣接する分割室間を接続した流動層連絡管にある。

【0010】また、隣接しない分割室間を上記連絡管で接続することもできる。さらに、管内の滞留物排除のための掃除口を連絡管に設けることもできる。

【0011】上記のように構成される流動層連絡管において、流動層炉の側面から吹き込まれた原料は下部から吹き込んだ反応ガスにより浮遊流動しつつ所定の処理が施された後、バックミキシングを生じることなく、連絡管を経て隣接する分割室に移送される。そして、連絡管として適正な口径のものを選択することにより分割室間の流動層高差を小さく保ち、また、流量制御弁を適宜調整することにより連絡管内を移送される原料の流量を調節することができる。このようにして、流動層炉に吹き

込まれた原料は順次分割室を経由して一定の純度の成品となって排出口から排出される。

【0012】また、隣接していない分割室間を連絡管で接続すれば、反応率の異なる原料を同じ分割室内で処理することができるので、後記するように、対象とする原料の種類によっては反応を促進することができる。

【0013】さらに、連絡管に掃除口を設けておけば、この掃除口から連絡管内の大塊原料や付着物等の滞留物を掻き出すことにより、連絡管が閉塞されるという不都合が生じることはない。

【0014】

【実施例】以下に本発明の実施例を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の流動層炉1の平面図、図2はその左側面図である。図1、図2において、流動層炉1は、側面に原料の供給口2と成品の排出口3を有している。流動層炉1は多数の開口4を有する分散板5によって底部の風箱6とその上方の流動層7に分離されている。8は反応ガス吹込口である。流動層7は仕切板9によって4個の分割室10a、10b、10c、10dに分割されている。隣接する分割室間は連絡管11によって接続されており(図3参照)、連絡管11内を移送される原料の流量は、流動層レベル検出計12で検出した流動層7のレベルに対応して流量制御弁13の開度を調整することにより調節することができる。

【0015】以上のように構成される本発明の流動層連絡管を用いて、例えば、鉄酸化物を原料として、アイアンカーバイドを製造する場合について説明する。

【0016】供給口2から流動層炉1内に供給された原料(細粒状の酸化鉄)は、風箱6から分散板5を介して吐出される高温(約650℃)・高圧(約5気圧)の水素およびメタンを主とする還元および炭化ガスにより還元および炭化されつつ、最初の分割室10aから連絡管11を経て分割室10bに移送される。この際に、流動層レベル検出計12で検出した流動層7のレベルに対応して流量制御弁13の開度を適宜調整することにより連絡管内を移送される細粒状酸化鉄の流量をコントロールすることができる。このように本発明の粉粒体の搬送手段は連絡管方式であるため、バックミキシングが生じない。また、連絡管の口径を適正な大きさのものとすることにより、分割室間の流動層高差を小さく保つことができる。以後、同様にして細粒状の酸化鉄は、分割室10bから10cを経て10dに達し、所定の炭化率の製品(アイアンカーバイド)となって排出口3から排出される。

【0017】図4は、仕切板9に連絡孔14を設けた場合を示す。このように、粉粒体の搬送手段として、連絡管方式とともに連絡孔を併用することもできる。

【0018】図5は、隣接していない分割室間(10a-10c)を連絡管11aで接続した場合を示す。このように、隣接する分割室10bから10cに移送される

原料に加えて隣接していない分割室10aから10cに原料を移送することにより、反応率が様々に異なる原料を同じ分割室内で反応させると、反応が促進される場合がある。本実施例に係る反応に適している。例えば、鉄酸化物を原料としてアイアンカーバイドを製造する場合、鉄酸化物の還元が行われると、次式(1)~(3)に示すように、反応系内に H_2O が発生し、特に、還元初期には多量の H_2O が発生する。一方、 Fe_3C 化が始まるためには、反応系内の H_2O の分圧が小さくなる必要がある。 H_2O 分圧があまり高くなると Fe_3C 化が阻害されるからである。すなわち、均一な還元率の鉄酸化物原料を原料とする場合には、還元反応の結果発生する H_2O により Fe_3C 化が阻害されやすくなる。そこで、図5に示すように、隣接していない分割室間を連絡管11aで接続すれば、還元率が様々に異なる鉄酸化物原料を同一室内で還元および炭化することができるので、 Fe_3C 化を阻害する H_2O の系内密度が一樣でなくなり、 H_2O の密度が低い高還元率の鉄酸化物原料を起点として、次式(4)に示すように、 Fe_3C 化が促進される。

【0019】

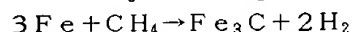
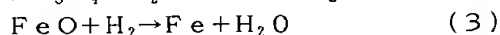
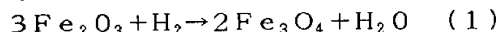


図6は、連絡管11に矢視方向に回転自在の掃除口15を設けた場合を示す。このような掃除口を設けることにより、この掃除口から連絡管内に掻き出し棒等の掻き出し手段を挿入して管内の大塊原料や内壁面に付着した原料を掻き出すことにより、連絡管の閉塞を防止することができる。

【0020】図7、図8は、流量制御弁の具体的な実施例を示す。図7はロータリーバルブ16を連絡管11に配設した例を示し、図8はLバルブ方式と通称されているものである。図8を簡単に説明すると、この連絡管は直管部17に引き続いてL字型部分18が形成されており、管内の粉粒体19は外力が施されなければ所定の安息角を保持して管内に滞留するが、直管部17の底部付近に設けたガス吹込口20より所定の圧力のガスを噴出すれば、粉粒体19はガス圧力に対応する量だけ吹き飛ばされて、次の分割室内に移送される。この方式で粉粒体を搬送する方式は、「Lバルブ」と通称されており、粉粒体の流量の調節はガス吹込口20から噴出されるガスの圧力を調整すればよい。

【0021】なお、流動層の分割数は、流動層炉に要求される生産能力に対応して決めるべきであるが、例えば、10万トン/年以上のアイアンカーバイドの生産を要求される場合、流動層は2~4分割するのが好ましい。

【0022】なお、本実施例は分散板方式に関してのみ

であるが、散気管方式にも適用できることはもちろんである。

【0023】

【発明の効果】本発明は上記のように構成されているので、次のような効果を奏する。

① 請求項1記載の発明によれば、バックミキシングを生じさせずに、分割室間の流動層高差が適正な大きさに、分割室間を移動する原料の流量制御が容易にできる流動層連絡管を提供することができる。

【0024】② 原料の種類によっては反応率の異なるものを同じ分割室で処理することにより反応が促進されることがあるので、請求項2記載の発明はこのような原料を処理とする場合に適している。

【0025】③ 請求項3記載の発明によれば、管内の滞留物を掃除口から適宜掻き出すことにより、連絡管が閉塞されることはなく、スムーズに反応が進行する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の連絡管を有する流動層炉の一実施例の平面図である。

【図2】図1の左側面図である。

【図3】連絡管部分を示す断面図である。

【図4】本発明の連絡管を有する流動層炉の別の実施例の縦断面図である。

【図5】本発明の連絡管を有する流動層炉のさらに別の実施例の平面図である。

【図6】連絡管部分を示す別の実施例の断面図である。

【図7】連絡管部分を示すさらに別の実施例の断面図である。

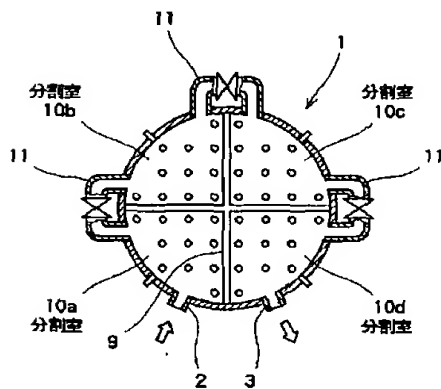
【図8】連絡管部分を示すさらに別の実施例の断面図である。

【図9】従来の流動層炉の概略構成図である。

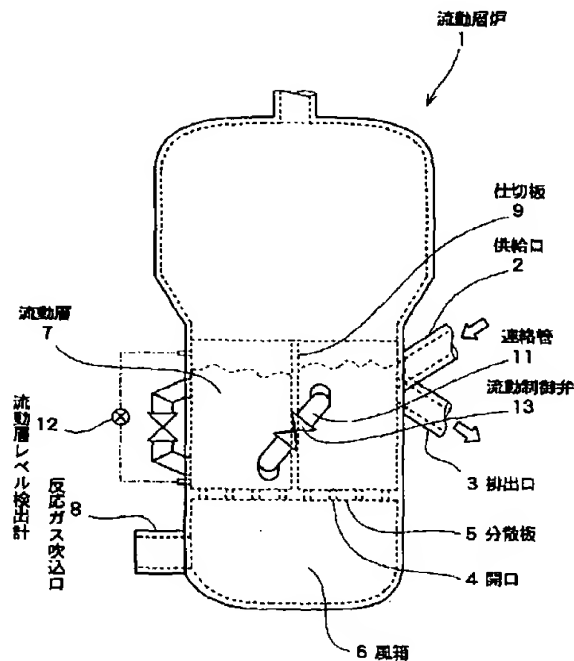
【符号の説明】

- 1…流動層炉
- 2…供給口
- 3…排出口
- 4…開口
- 5…分散板
- 6…風箱
- 7…流動層
- 8…反応ガス吹込口
- 9…仕切板
- 10a、10b、10c、10d…分割室
- 11、11a…連絡管
- 12…流動層レベル検出計
- 13…流量制御弁
- 14…連絡孔
- 15…掃除口
- 16…ロータリーバルブ
- 18…L字形部分

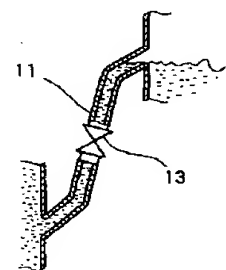
【図1】



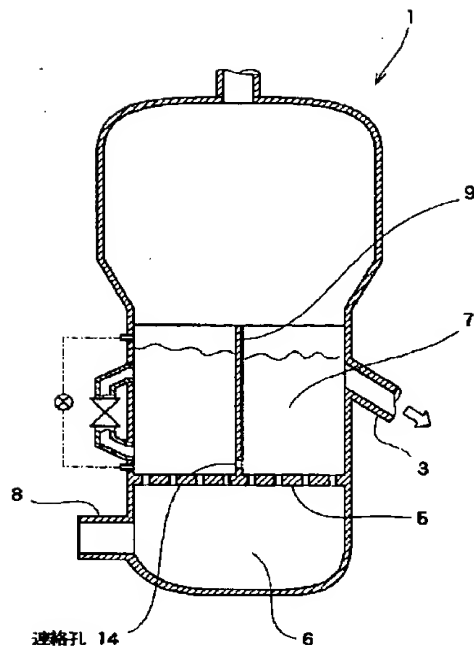
【図2】



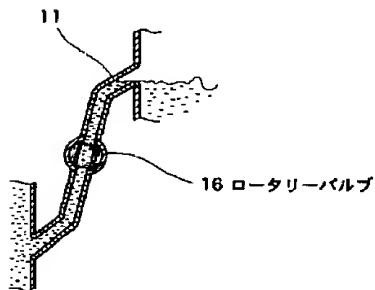
【図3】



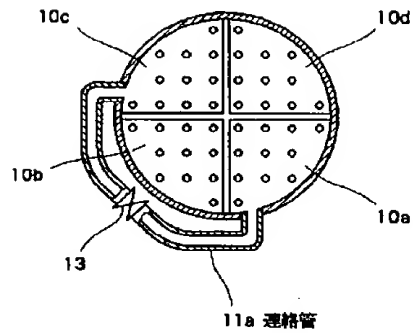
【図4】



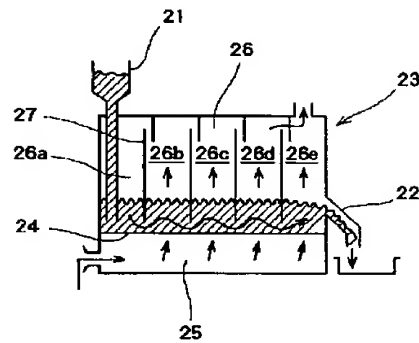
【図7】



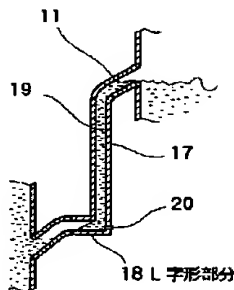
【図5】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 堤 香津雄
兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業
株式会社明石工場内

(72)発明者 筋 雅英
兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業
株式会社明石工場内